

# لُفْزٌ إِختِفَاءٌ الطَّيُورُ الطَّنَانَةُ

تأليف:

بيكا هاثاوي  
كيري زارلينغو

الرسومات:

ليزا غاردينر

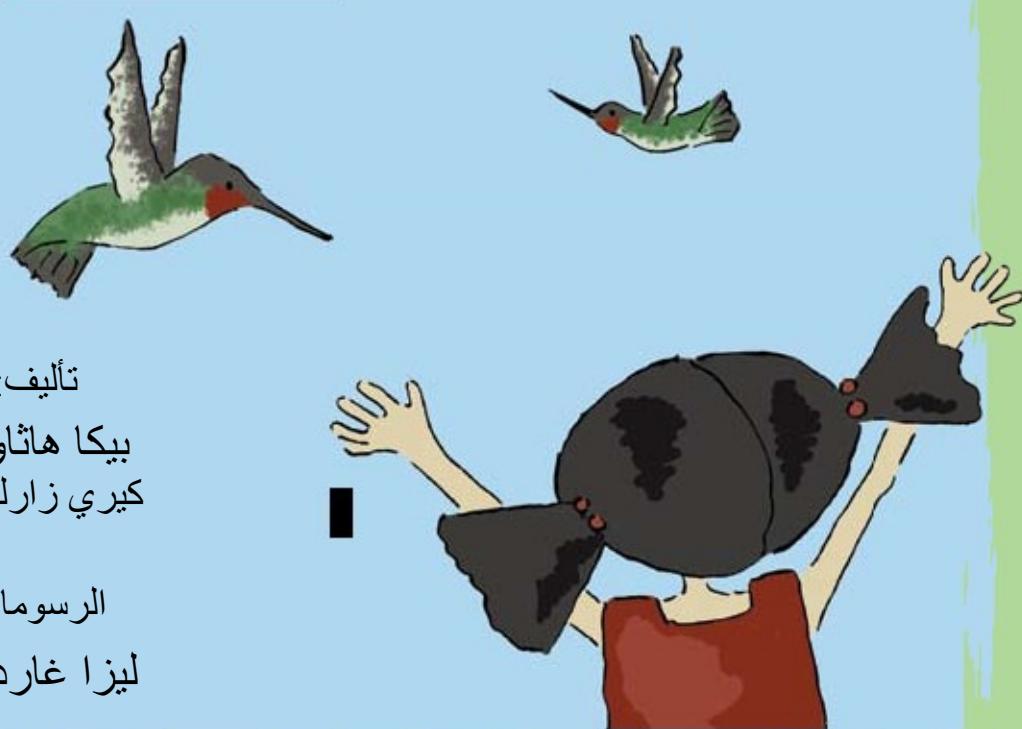






لغز

# إختفاء الطيور الطنانة



تأليف:  
بيكا هاثاوي  
كيري زارلينغو

الرسومات  
ليزا غاردينر



قال سيمون: إن غرفة فصلنا الدراسي حارة جداً، ثم فتح النافذة فدخل نسيم دافئ إلى الفصل.

استرعت الآنسة باتل انتباها طلبتها وقالت: "إله من المُضحك أن تفتح المدرسة أبوابها على الرغم من عدم انتهاء فصل الصيف". "أيها الطلاب، ماذا يعني لكم فصل الصيف؟" سالت الآنسة باتل الطلاب.

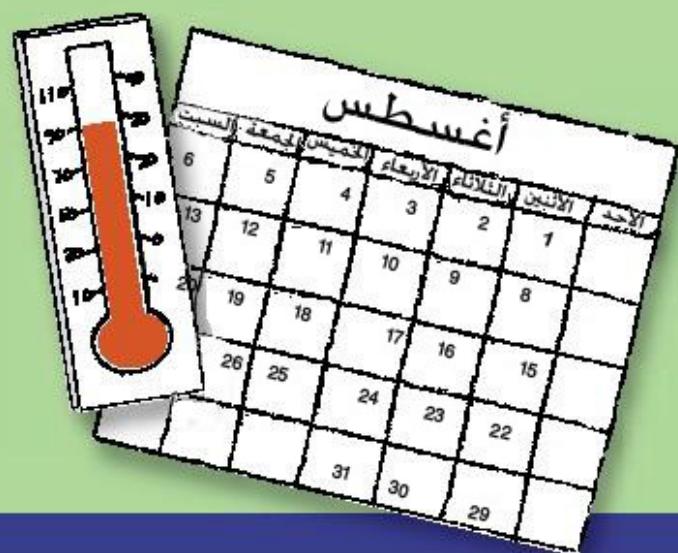
قال سيمون "ألا تكون في المدرسة"، وضحكت الطالب.

رفع دنيس إصبعه وقال: "الاستحمام في البركة يجعلني أفكر في فصل الصيف".

"لا تزال الشمسُ مشرقة في الخارج بعد فترة العشاء ويمكنني أن ألعب هناك، هذا ما يعنيه لي فصل الصيف"، قالت أنيتا.

أضاف سيمون "تذكرت مشاهدة العديد من الأزهار، والنحل، والفراشات في الحديقة بفصل الصيف".

"إنها أفكار ممتازة" قالت الآنسة باتل. "إن أحد مشاريعنا خلال هذه السنة الدراسية هو إجراء اختبار علمي حول كيفية تغير حديقة مدرستنا خلال فصل الصيف، وفصل الخريف، وفصل الشتاء، وفصل الربيع. دعونا نذهب إلى الخارج الآن كي نلاحظ الحديقة في الصيف"، أضافت السيدة باتل.





خرج الطلبة إلى الحديقة لتدوين ملاحظاتهم.

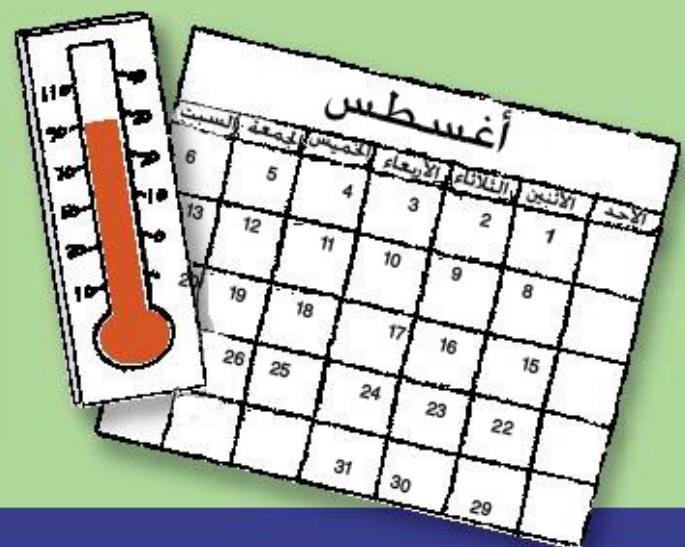
"إنني أسم رائحة أزهار"، قال سيمون.

"إنني أسمع تغريد الطيور"، قال دنيس. "أيعرف أحدكم أين ذهبت أنيتا؟ لقد كانت هنا منذ قليل ولكنني لا أراها الآن".

تجولت الآنسة باتل حول الحديقة حتى ترى ما يدونه الطلبة في دفاتر يومياتهم. وحينما توجهت إلى المقعد الذي كانت أنيتا جالسة عليه، قالت "يا للروعة، يا أنيتا، إنني أحب هذه التفاصيل التي تكتبينها في مخطط رسم الطائر الطنان".

رفعت أنيتا عينيها المشعتين بنظرة متألقة. "هذا الطائر لطيف جداً، يا آنسة باتل! اسمعي الحفيظ الذي تصدره جناحاه – لم تكن لدى أدنى فكرة بأن الطيور الطنانة تحدث هذا الضجيج! كما أنتي لم أكن أعلم بأنها صغيرة إلى هذه الدرجة – إنَّ هذا الطائر أصغر من قبضة يدي!"

رفع سيمون عينيه عن دفتره وقال: "ها نحن نعود من جديد! لقد كانت أنيتا تتحدث دائمًا السنة الماضية عن المخلوقات في التربة، وأعتقد أنها سوف تتحدث هذه السنة عن الطيور الطنانة".





في صبيحة أحد أيام الخريف بعد عدة أشهر، ركضت أنيتا مسرعةً إلى الفصل بحثاً عن الآنسة باتل.

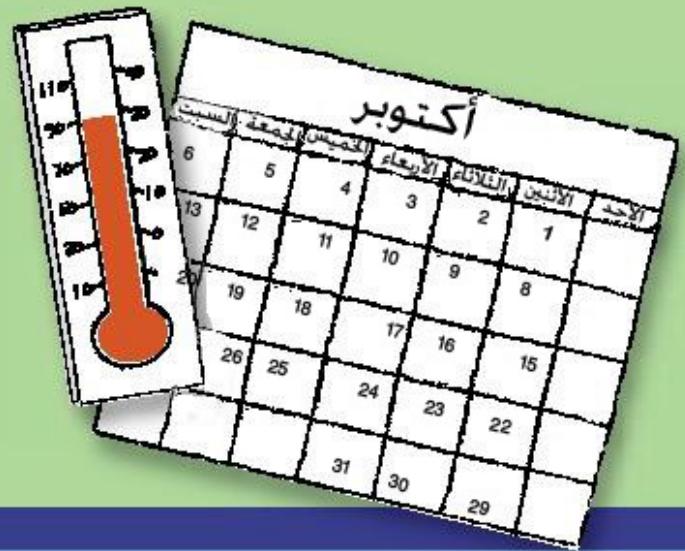
"تبدين منزعجة يا أنيتا، ماذا بك؟" قالت الآنسة باتل.

أجابت أنيتا "لقد اختفوا!!".

"من الذي اختفى؟" سألت الآنسة باتل.

"الطيور الطنانة! منذ أن رأيتهم للمرة الأولى في حديقتنا، كنت أراقبهم كل يوم. وكنت أراهم في بعض الأحيان بجانب الأزهار وأحياناً أخرى وهم يلقون طعامهم، ولكنني كنت دائماً أراهم في مكان ما. إلى أين ذهبت الطيور الطنانة؟ لقد مررت ثلاثة أيام منذ آخر مرة رأيتهم فيها!" قالت أنيتا باستغراب.

"هذئي من روحك، يا أنيتا"، قالت الآنسة باتل بهدوء بينما كان الجرس يقرع والطلبة يدخلون الفصل. "لست متأكدة مما حدث للطيور الطنانة، ولكن سؤالك يأتي في الوقت المناسب. سوف يقوم الطلبة هذا اليوم باختيار سؤال عن بحثنا العلمي. أخبرني الفصل عن لغز اختفاء الطيور الطنانة. أعتقد بأن ذلك سوف يكون مفيداً لبحثنا".

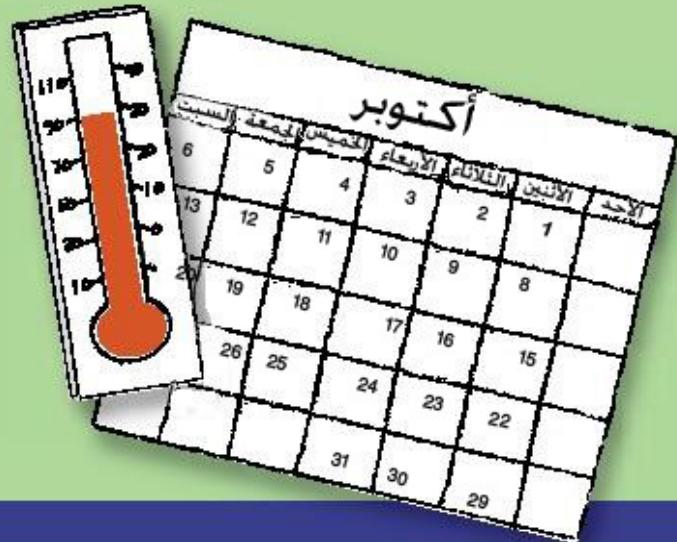


بعد الظهر، جمعت الآنسة باتل الطلبة وقالت: "قمنا بتدوين ملاحظات في حديقتنا خلال فصلي الصيف والخريف". "ما هي التغييرات التي لاحظتموها؟ استخدمو دفاتر يومياتكم للخروج ببعض الأفكار. وبعدها سوف نختار سؤالاً لبحثنا العلمي".

قام الطلاب واحداً بعد الآخر بوصف مشاهداتهم وطرح الأسئلة، بينما كانت الآنسة باتل تسجل أفكارهم في جدول. بعد ذلك رفعت أنيتا يدها وقالت: "إنني قلقة على الطيور الطنانة. لقد كانوا دائمًا في الحديقة أو على المعلم، ولكنني لم أرهم منذ ثلاثة أيام".

أجاب دنيس، "وأنا كذلك! إنني أتساءل إذا كان شيئاً ما قد تغير في حديقتنا وجعلهم يبتعدون؟" همهم الطلبة جميعهم موافقين على ما قاله دنيس وأنيتا.

"حسناً، يبدو أننا وجذنا السؤال المناسب لبحثنا. في البداية، كانت الطيور الطنانة في الحديقة ولكنها اختفت، الآن سوف نناقش سبب رحيلها وإلى أين ذهبت".



لماذا تغير أوراق الشجر ألوانها؟

بعض الأوراق تساقطت عن الشجر.

ومعظم الأزهار لم تعد تتفتح.

لقد كان هناك الكثير من الفراشات في فصل الصيف.  
وللحديقة ألوان تختلف في فصل الخريف عما تكون عليه في فصل  
الصيف.

السنابج مشغولة بجمع البندق.

لماذا يكون الجو أكثر دفئاً في الصيف منه في الخريف؟

لقد نمت بعض الأزهار وأصبحت أطول بحلول نهاية الصيف.

إلى أين ذهبت الطيور الطنانة؟



"يجب علينا أن نبذل بعض الجهد للإجابة على هذا السؤال"، قال دنيس.

"يجب علينا جميعاً أن نسعى جاهدين لمعرفة الجواب"، وافقت أنيتا.

انقسم الطلبة إلى ثلاث مجموعات. بحثت مجموعة أنيتا على الإنترنت في مختبر الحاسوب الآلي. وتوجهت مجموعة دنيس إلى مكتبة المدرسة للحصول على معلومات من الكتب والخرائط. فيما أرسلت مجموعة سيمون رسائل بالبريد الإلكتروني إلى الأصدقاء والأهل في الريف لمعرفة إذا ما كان لدى أي منهم معلومات عن هذه الطيور الطنانة.







حينما قارن الطلبة نتائج أبحاثهم بعد بضعة أسابيع، كانت كل مجموعة متحمسة جداً لما توصلت إليه.

طلبت الآنسة باتل من كل مجموعة أن تذكر أهم معلومة توصلت إليها. قالت أنيتا، "إننا الآن نعلم أي نوع من الطيور الطنانة تأتي إلى حديقتنا. إنها تسمى الطيور الطنانة حمراء الرقبة! الذكر البالغ فقط تكون رقبته حمراء، ولهذا سميت بهذا الاسم".

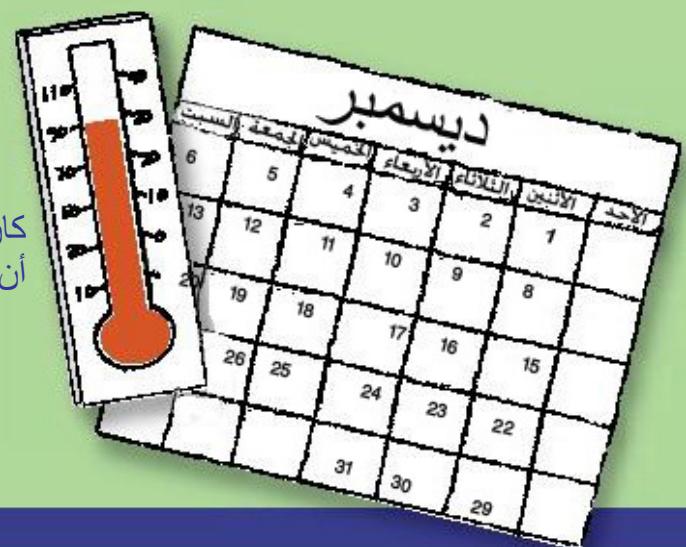
بعد ذلك قال دنيس موضحاً، "لقد علمنا أن هذه الطيور الطنانة تهاجر جنوباً إلى المكسيك وإلى دول أخرى في أمريكا الوسطى. إنها تغادر منطقتنا في بنسلفانيا بحلول شهر أكتوبر ولا تعود حتى الربيع".



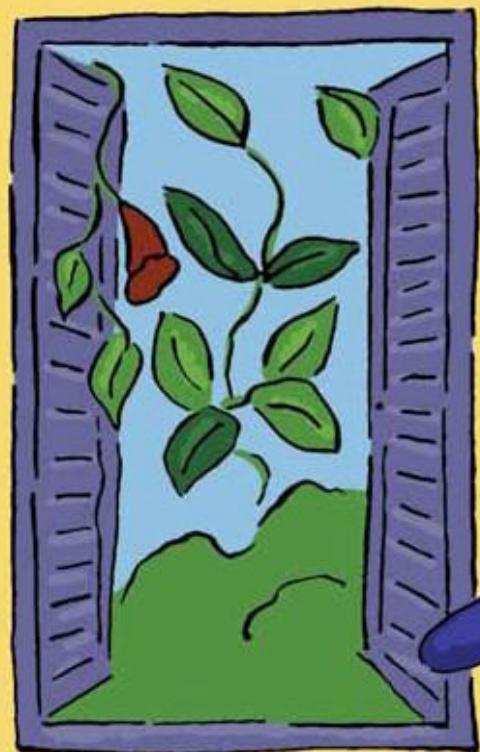


وأخيراً جاء دور مجموعة سيمون، فقالوا أنهم تحدثوا مع الأهل والأصدقاء في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية. وقد علمت المجموعة أن الطيور الطنانة حمراء الرقبة قد هاجرت من تلك المناطق أيضاً. وأضاف سيمون، "يعيش عمي بيل في ولاية كارولينا الجنوبية، وقد رأى آخر طير طنان هناك بعد بضعة أسابيع من مغادرتها لمنطقتنا. كذلك أرسلنا أيضاً رسالة بالبريد الإلكتروني إلى ابن عمنا أرنستو في كوستاريكا لمعرفة ما إذا كانت الطيور الطنانة حمراء الرقبة تعيش هناك في فصل الشتاء".

كان الطلبة متشوقين جداً لتلقي جواب أرنستو. وكانوا يأملون أن يتمكن أرنستو من مساعدتهم على حل هذا اللغز.



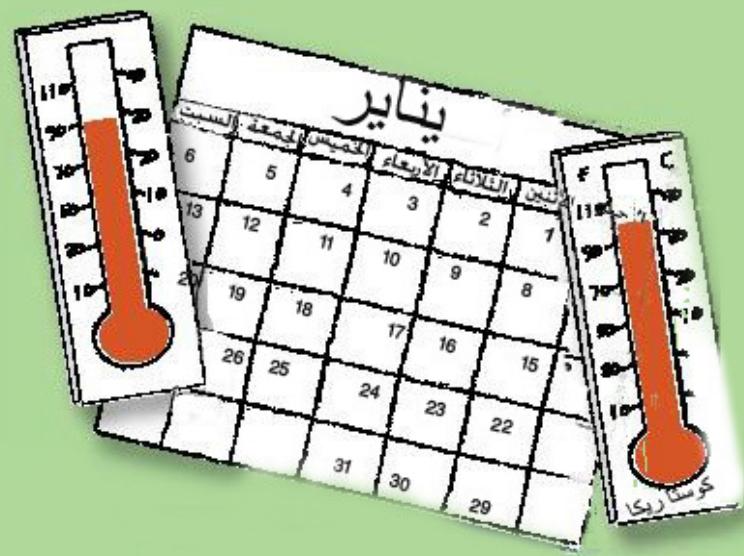
مدرسة  
غواناکاستی



في كوستاريكا قال الأستاذ تشافيز معلم أرنستو لطلبه، "طاب يومكم أيها الطلاب. لقد تلقى أرنستو رسالة من ابن عمه في الولايات المتحدة يريد أن يطلعنا عليها. إنهم يطلبون منا إجراء بعض الأبحاث لهم!"

قرأ أرنستو البريد الإلكتروني بصوت عالٍ. "إنَّ ابن عمِي يطلب مِنَ القيام ببعض المشاهدات في الخارج لمعرفة ما إذا كانت الطيور الطنانة حمراء الرقبة قد هاجرت إلى هنا. اسم هذه الطيور باللغة الأسبانية هو "كولييري غاريانتا روبي". فإذا عثروا علينا، يريد منا سيمون أن نخبره بما تفعله هذه الطيور هنا.

ابتسم الأستاذ تشافيز، "سوف تكون هذه طريقة ممتازة لتعلم المزيد مما يحدث خارج مدرستنا! وأمل أن نتمكن أيضًا أن نتعلم من سيمون عن طبيعة الحياة في منطقته. دعونا نأخذ دفاتر يومياتنا ونذهب إلى الخارج لنسجل فيها ما نجده.



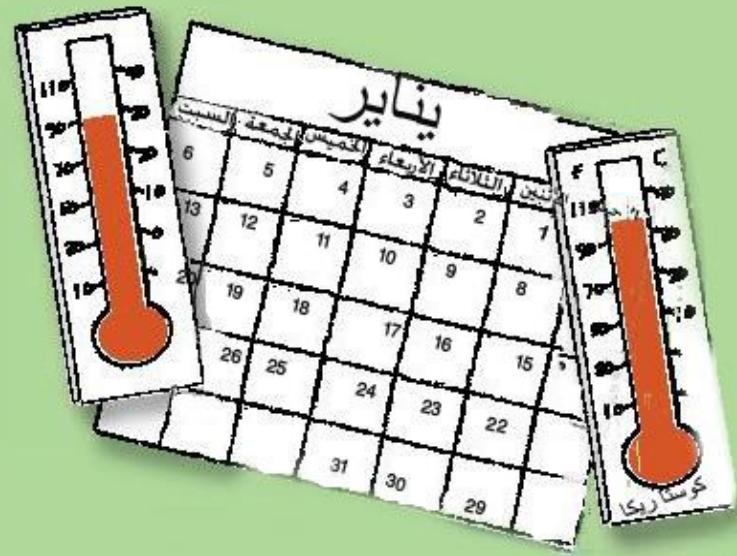


عندما وصلوا إلى الخارج، قام بعض الطلبة بأخذ عينات من الأزهار المختلفة، والأشجار، والنباتات التي رأوها. كما سجل الطلبة الآخرون درجة الحرارة الخارجية. ورأى سيمون وبعض الطلبة الآخرين عدداً من الطيور الطنانة!

تعيش أنواع مختلفة من الطيور الطنانة في كوستاريكا، لذلك قام الطلبة بتسجيل ملاحظات دقيقة في وصفهم لتلك الطيور. وعلم الطلبة أنَّ ذكر الطيور الطنانة حمراء الرقبة البالغ تكون رقبته حمراء.

وفي النهاية، لاحظ الطلبة أن الطيور الطنانة حمراء الرقبة تلقي الرحيق من زهرة اللانتانا. التقاطوا صورة للطائر كي يتمكنوا من إرسالها إلكترونياً إلى سيمون ليخبروه بأن الطيور الطنانة موجودة فعلاً في منطقتهم.

بعد الانتهاء من الملاحظات، ذهب الطلبة إلى الفصل لتدوين بياناتهم وإرسال بعض المعلومات إلى فصل سيمون.



في الولايات المتحدة، كان يوم شتاء بارد في فصل الآنسة باتل. وكانت أنيتا تُحذّق في معلم الطيور الطنانة الفارغ المغطى بالثلوج.

رفع سيمون عينيه عن شاشة الحاسوب الآلي بينما كان يتقدّم بريده الإلكتروني. "يا آنسة باتل! أنظري إلى هذا البريد الإلكتروني الذي استلمته لتو من أرنستو. لقد رأى طلبة فصله الطنانة حمراء الرقبة، وأعدوا لنا جدولًا بمحاجظاتهم، حتى إنهم أرسلوا لنا صورةً للطائر!".

تجمع الطلبة حول سيمون لمشاهدة المعلومات. قال دنيس، "يبدو المناخ مختلفاً تماماً هناك مقارنة بما هو عليه هنا في فصل الشتاء".

"هل تعتقد أنهم يعلمون مدى اختلاف المناخ هنا؟" قالت أنيتا.

"يجب علينا إرسال جدول يوضح حالة الطقس في فبراير في منطقتنا". قال سيمون.



**لقد رأينا الطيور الطنانة حمراء الرقبة**

**أين – حديقة مدرستنا في كوستاريكا**

**، النباتات التي رأيناها – أشجار الجوکوت  
زهرة القلسنة التركية، وزهرة اللننانة**

**كان الطقس – 27 درجة مئوية (80 درجة فهرنهايت)،  
(شمس، حار، صحو (غير ممطر**

**رأينا 7 طيور تجلس على شجيرات وعلى أغصان  
الجوکوت. لقد شربت رحيل الأزهار، وحامت حول**



استمر الطلبة في تبادل الرسائل على مدى الأشهر القليلة التالية. وكانت أنيتا دائمًا تتשוק إلى تلقي صور الطيور الطنانة حمراء الرقبة. لقد كانت تفتقد تلك الطيور.

ذات يوم، تلقي سيمون بريداً إلكترونياً من أرنستو يقول فيه "كن يقظاً!" لقد كانت الطيور الطنانة حمراء الرقبة تأكل الكثير من الحشرات بدلاً من الرحيق. وقد علمنا بأن السبب وراء ذلك هو أنها تهيا لرحلتها الطويلة نحو الشمال. لم يتبق منها هنا إلا القليل، ولذلك نعتقد أنكم على وشك رؤية بعضها في منطقتكم قريباً! نرجو منكم إخبارنا بما يحدث".

وكتب أيضاً في رسالة البريد الإلكتروني، "هل هناك أية أوراق على الأشجار في منطقتكم؟" "هل تفتحت الأزهار؟ الطيور تحتاج إلى طعام ومأوى ونحن نريد أن نطمئن عليها".

"هل نمت كمية كافية من الأزهار حتى الآن؟" قالت أنيتا، "لا أظن أنني رأيت الكثير منها".

"دعونا نخرج كل يوم حتى نتمكن من معرفة متى تظهر البراعم على الأشجار ومتى تصل الطيور"، أجبت الآنسة باتل. "أعلم أن هذا الأمر صعب، ولكن علينا أن نكون صبورين".

ابتسם دنيس، "يا أولاد، لدى شعورٌ بأننا سوف نتمكن من إجابة جميع أسئلة بحثنا قريباً".

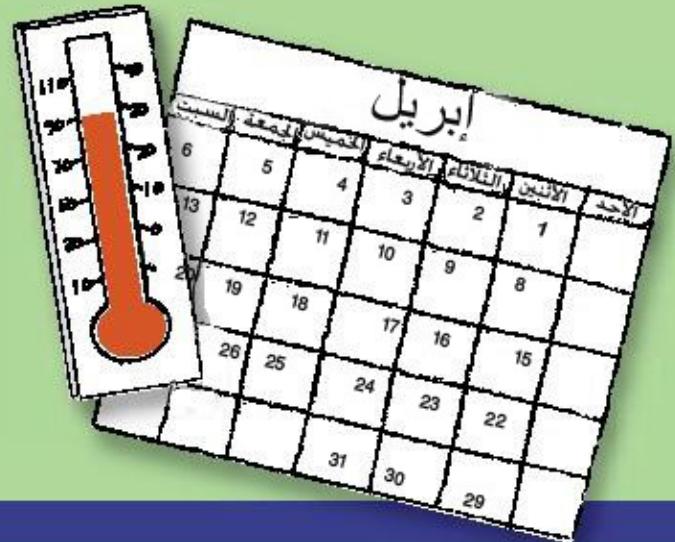


على مدى الأسابيع القليلة التالية، بدأ الطلبة برؤيا الأزهار تتفتح والأوراق الخضراء تنمو على الأشجار. وفي أحد الأيام المشمسة، كان الطلبة منتشرين في أرجاء الحديقة، يرسمون الأزهار والحيوانات ويجمعون معلومات عن الطقس في غرفة أجهزة القياس. كانت أنيتا منهمكة في رسماها لشجيرة الكروم حينما سمعت صوت طنين عالٍ. وفي الحال علمت أنه طائر طنان!

"لقد عادت!"، قالت أنيتا. وأسرع الطلبة الباقيون إلى أنيتا. كانوا مبهجين جداً ويقفزون من شدة الحماس.

أضاف سيمون، "دعونا نرسل بريداً إلكترونياً إلى أرنستو ورفاقه نخبرهم بوصول الطيور بأمان".

قالت الآنسة باتل بصوتٍ عالٍ، "الآن أصبح بإمكاننا أن نعرف لماذا حان الوقت لعودة الطيور الطنانة إلى هنا. لديكم في دفاتر يومياتكم الفصلية جميع المعلومات التي تحتاجون إليها لحل هذا اللغز".



## فصل الخريف

تهاجر الطيور  
الطنّانة

تتغير ألوان أوراق  
الأشجار

تسقط الأزهار من  
النباتات

الطقس بارد في  
الخارج

## فصل الصيف

الكثير من  
الطيور الطنانة

أوراق الأشجار  
خضراء

الكثير من  
الأزهار

الطقس حار في  
الخارج

## الطيور الطنانة

الاحتياجات  
أزهار مفتوحة  
حشرات تأكلها  
أوراق أشجار تعيش  
عليها

لا تستطيع الطيور  
الطنانة الحصول على  
هذه الأشياء هنا خلال  
فصل الشتاء لذلك تذهب  
إلى أمريكا الوسطى



في غرفة الفصل الدراسي، سجل الطالبة معلومات عن الفصول  
والطيور الطنانة. وقامت الأنسنة باهتمام بتعليق المعلومات التي أرسلها  
أرنستو وزملاؤه الطلبة عن كوستاريكا على لوحة الفصل. ثم بعد  
ذلك تراجع الجميع إلى الخلف لرؤية المعلومات الكاملة.

عمل الطلبة معًا للتوصيل إلى استنتاجات من مشروع البحث هذا. لقد كانت الطيور الطنانة في حديقتهم في حالة ممتازة وكانت الحشرات وفيرة. لقد اتفقوا أن الطيور الطنانة لا تستطيع البقاء في منطقتهم إلا  
في حالة توفر الغذاء الكافي والمأوى.

## فصل الربيع

عودة الطيور  
إلي طنانة

تظهر البراعم  
على الأشجار

تبعد الأزهار  
بالتفتح

الجو دافئ

## فصل الشتاء

هنا  
لا توجد طيور  
طنانة  
أشجار مكسوقة  
أشجار بدون أوراق

لا توجد أزهار  
الطقس بارد

في كوستاريكا  
الكثير من الطيور  
الرنانة



"لقد قمتم بعمل رائع"، قالت الآنسة باتل. "هل تدركون أنكم كنتم علماء هذه السنة! لقد سجلتم ملاحظات، وطرحتم سؤالاً، وجمعتم معلومات، وتبادلتم النتائج التي توصلتم إليها، ووضعتم استنتاجات. إنني فخورة جداً بكم".

ابتسمت آنيتا وقالت، "لقد استمتعنا بذلك كثيراً. وعلى الرغم من أن الطيور الطنانة سوف تهاجر مرة أخرى في الخريف القادم، إلا أنها سوف تعود دائماً في الربيع.



بعد انقضاء بضعة أسابيع، كانت العطلة الصيفية على وشك أن تبدأ. كان الطلبة مشغولين بحزم أدواتهم.

"إن غرفة فصلنا الدراسي حارة جدًا"، قال سيمون وهو يفتح النافذة.

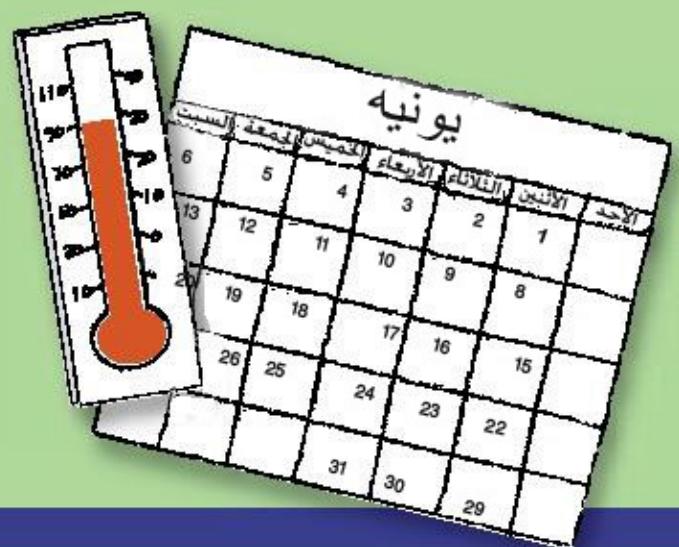
نظرت أنيتا عبر النافذة إلى الخارج لأن شيئاً لفت انتباها. وتوقفت عما كانت تفعله.

صرخ سيمون، "هل ما زلت تبحثين عن الطيور الطنانة يا أنيتا؟ إنك تعلمين أنها موجودة هناك ولديك فصل الصيف بأكمله لمشاهدتها".

التفتت أنيتا وفي عينيها بريق. "لا، إنه شيء مختلف هذه المرة. فقد رأيت للتو خطأ طويلاً أبيض اللون يسيراً خلف طائرة في أفق السماء. وإلي أتسال ما هذا يا ثري...".

وضع سيمون يده على مقدمة رأسه وقال، "رباً، ها هي تعود من جديد. يا أنيتا، يجب علينا الانتظار إلى أن نجتمع مرة أخرى خلال السنة الدراسية القادمة للإجابة على هذا السؤال!"

ابتسمت الآنسة باتل وقالت، "هذا أكيد. لحسن الحظ سوف نجد دائمًا أشياء ندرسها".



## ملاحظات للمعلم:

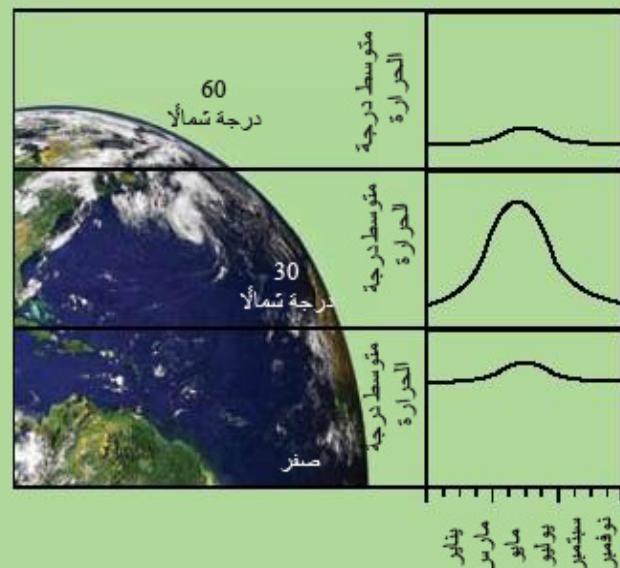
### ما هو علم المناخ الأحيائي (الفينولوجيا)؟

علم الفينولوجيا هو دراسة العلاقة بين الكائنات الحية وتكييفها مع التغيرات الموسمية والمناخية في البيئة التي تعيش فيها. تشمل التغيرات الموسمية التغيير في طول اليوم أو فترة بقاء الضوء الشمسي، وسقوط الأمطار، والحرارة، والعوامل الأخرى للتحكم في الحياة. وتشمل الأمثلة على الظواهر الأحيائية الأخرى (إما حدث أو حقيقة تشعر بها الحواس) في التجاوب مع الفصول والمناخ ما يلي: اخضرار وذبول النباتات، وهجرة الطيور، وتکاثر الأسماك، الخ.

### لماذا ندرس علم الفينولوجيا؟

تدمج دراسة علم الفينولوجيا الأجزاء المختلفة لنظام الأرض؛ فهي تتأثر وتؤثر في دورات الأرض المختلفة (بما في ذلك دورة المياه، ودورة الطاقة، الخ). يمكن استخدام التغيرات في النباتات أو الحيوانات كمؤشر للتغير المناخي. كذلك فإن كل من ملاحظة وأجهزة قياس التغيرات المناخية رخيصة الثمن نسبياً وسهلة التنفيذ، وهي

فصل السنة في مناطق خط العرض  
المنتصفين مقارنة بالمناطق الاستوائية

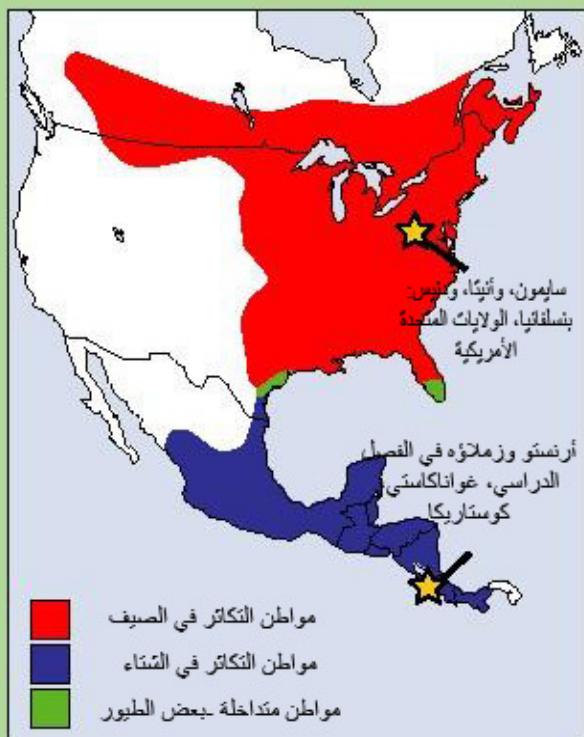


تدور أحداث هذا الكتاب في منطقتين جغرافيتين مختلفتين من العالم. تقع مدرسة GLOBE في الولايات المتحدة وهي متوسطة الارتفاع فيما تقع مدرسة GLOBE في كوستاريكا ذات المناخ الاستوائي.

يمتاز خط العرض بتأثير قوي على تحديد الظروف الموسمية والأنماط فيما يتعلق بالعوامل البيئية والمناخية كتساقط الأمطار والحرارة. ونظرًا إلى التغيرات في مدة بقاء وتوجيه الطاقة الشمسية على الأرض، يمكن توزيع العالم إلى ثلاث مناطق مختلفة. وبناءً على ذلك، فإن الفصل الواحد قد يكون مختلفاً في المناطق الاستوائية، والمعتدلة (خط العرض المنتصف)، والقطبية.

## الطيور الطنانة حمراء الرقبة والهجرة

يعتبر الطائر الطنان من فصيلة الطيور الطنانة حمراء الرقبة والذي يعرف في اللغة الإسبانية بـ كولييري غارغانتا روبي، الأكثر انتشاراً مقارنة بجميع فصائل الطائر الطنان. ويأتي هؤلاء الطيور طوعاً إلى المعالف الاصطناعية ويمتازون بصبرهم مع الإنسان. وتعتبر هذه الفصيلة من فصائل الطائر الطنان مخلوقات مذهلة ويمكنها أن تسترعى انتباها مخيلة الطالب/الطالبة وأن توجهها إلى البحث العلمي والاستكشاف.



وتقتات هذه الطيور على الحشرات ورحيق الأزهار وتنتشر هذه الفصيلة من أمريكا الوسطى إلى البرتا بكندا، ومن الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية إلى وسط السهول الكبرى. وتتكاثر هذه الفصيلة في المنطقة الشرقية للولايات المتحدة الأمريكية وجنوب كندا، وفي موسم الشتاء من المكسيك جنوباً إلى قناد بإنما (عادةً في جنوب فلوريدا وبمحاذاة ساحل الخليج الأمريكي). تبين الخارطة على اليسار توزيع الفصائل. تطير بعض الطيور دون توقف عبر خليج المكسيك؛ فيما تطير طيور أخرى على الأرض المكسيكية. ويرى العلماء أن الطيور الطنانة حمراء الرقبة تبدأ بالهجرة شمالاً في موسم الربيع وجنوباً في موسم الخريف بسبب التغييرات في طول اليوم. والعلماء غير متأكدين لماذا تمضي هذه الفصيلة السنة بأكملها مهاجرةً من مكان لآخر بدلاً من البقاء في أمريكا الوسطى مقارنة بفصائل الطائر الطنان الأخرى.

## لمزيد من المعلومات

يمكن الحصول على المزيد من المعلومات والصور عن علم الأحياء الخاص بالطيور الطنانة حمراء الرقبة وحياتها عبر موقع [www.rubythroat.org](http://www.rubythroat.org)، وعلى الموقع الإلكتروني [www.learner.org/jnorth/](http://www.learner.org/jnorth/)، وهي دراسة عالمية لهجرة الكائنات البرية والتغيرات الموسمية، أو مطالعة دليل **GLOBE للمعلمين**، الفصل الخاص بالأرض نظام على موقع [www.globe.gov](http://www.globe.gov).

## **التكيف**

هو الملاعنة العضوية التي من خلالها يستطيع الكائن الحي أن يتأقلم مع الظروف الجديدة في البيئة على مدى عدة أجيال

## **نظام الأرض**

العناصر التي تشكل بيئه الأرض، بما في ذلك الغلاف الجوي، وغلاف الأرض المائي، والطبقة الصخرية، والطبقة الخارجية الترابية (التراب)، والطبقة المتجمدة (الجليد)، والغلاف الحيوي، والعمليات (دورة الطاقة، ودورة المياه، والعوامل الكيمائية الأرضية الحيوية) التي تسمح لهذه العناصر بالتفاعل

ال  
ا  
ل  
  
م  
س  
  
ر  
د  
  
ا  
  
ت

## **الاستوائي**

المنطقة الواقعة في خط الاستواء أو قريبة منه

## **الذبول (فقد الأخضرار)**

حينما تبدأ النباتات مرحلة تغيير لوانها أو/و حينما تسقط أوراقها في نهاية موسم النمو

## **الأخضرار**

حينما تبدأ النباتات بالنمو من جديد (على سبيل المثال: أوراق عشبية جديدة، وتوريد البراعم، وطول أوراق الشجيرات والأشجار)

## **خط العرض**

هو المسافة الزاوية لأي جزء من الأرض يقع إلى الجنوب أو الشمال من خط الاستواء؛ ويتم احتساب أي منطقة على الأرض بالقياس إلى مسافتها من خط الاستواء

## **خط عرض منتصف**

خط العرض الواقع عموماً ما بين 30 إلى 60 درجة

## **الهجرة**

انتقال أي حيوان من منطقة لأخرى من أجل التكاثر، والنمو، أو إيجاد الغذاء (وهي في الغالب رحلة موسمية من وإلى منطقة في موسم معين وعلى امتداد طريق واضح)

## **علم الفينولوجيا**

دراسة العلاقة بين الكائنات الحية وتكييفها مع التغيرات الموسمية والمناخية في البيئة التي تعيش فيها. ومن أمثلة الظواهر التي يدرسها علم الفينولوجيا هجرة الطيور والفراشات، ونمو الأزهار، وتكاثر الأسماك. ويشمل علم دراسة الظواهر النباتية الأخضرار والذبول.

## **قطبي**

مناطق الأرض التي تقع إلى جهة أحد القطبين الشمالي أو الجنوبي من خط العرض 60 درجة.

## **الدورة الموسمية**

التعاقب الاعتيادي السنوي لمواسم الشتاء والربيع والصيف والخريف

## **انقلاب الشمس**

حينما تكون الشمس في أقصى مسافة لها بعيدة عن خط الاستواء، ما يؤدي إلى حصول أطول يوم في نصف الكرة وأقصر يوم في النصف الآخر.

## **استوائي**

مناطق الأرض التي تقع ما بين صفر درجة و30 درجة عرض شمال أو جنوب خط الاستواء.

**GLOBE** هو برنامج تعليمي وعلمي عالمي يجمع الطلبة والمعلمين والعلماء من جميع أنحاء العالم لدراسة علم نظام الأرض. والأهداف الأساسية للبرنامج هي تحسين تعليم العلوم، ونشر التوعية البيئية، وزيادة فهم الأرض كنظام. لمزيد من المعلومات، زوروا موقعنا على الإنترنت [www.globe.gov](http://www.globe.gov)



صمم برنامج **GLOBE** للمرحلة الابتدائية لتعريف طلاب المرحلة الابتدائية بدراسة علم نظام الأرض. حيث يشكل **GLOBE** وحدة تعليمية تتألف من خمسة أجزاء تتناول علم نظام الأرض والمواضيع المتعلقة به، ومنها الطقس، والماء، والغوص، والتربة. ويشتمل كل كتاب قصصي بمحتوى علمي، وأنشطة للتعلم في غرفة الفصل الدراسي تستكمл المحتوى العلمي لكل كتاب، وملحوظات للمعلم. وتستكشف الكتب القصصية عنصراً من عناصر نظام الأرض. وتتيح الأنشطة الصحفية الفرصة للطلاب للتعرف على التقنيات بشكل مفيد، وتزودهم بالفهم الأساسي لأساليب البحث، وكيفية تطبيق مهارات الرياضيات والقراءة. لمزيد من المعلومات، زوروا موقعنا على الإنترنت [www.globe.gov/elementaryglobe](http://www.globe.gov/elementaryglobe)

#### المراجعة:

- د. مارغريت بوليك، جامعة تكساس آيه أند أم، كوربس كريستي، تكساس
- تريزا إبست بيرن، مكتب UCAR للتعليم آند آوت ريش، بولدر، كولورادو
- د. سوزان غالاغر\*
- د. ساندرا هندرسون\*
- د. تيريزا كينيدي\*
- سوزي لاندكويست، مدرسة Ella Barnes الابتدائية، كوربس كريستي، تكساس
- جون ماكلوكلين، المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية - أن أو آيه آيه، واشنطن دي سي
- د. هارولد ماكوليامس، تي اي آر سي، كامبردج، ماساتشوستس
- كيرستان ماريمايس\*
- ستيفاني مسكي، مدرسة Ella Barnes الابتدائية، كوربس كريستي، تكساس
- د. غيليان بوتيك، تي اي آر سي، كامبردج، ماساتشوستس
- غارري راندوف\*
- روبيرتا سيلو، مدرسة Ella Barnes الابتدائية، كوربس كريستي، تكساس
- د. شارون سيكورا، مدرسة بوناهو، هونولولو، هاواي
- د. شيلا يول\*

#### تدقيق النصوص:

- رينيه مونوز
- المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR)، مكتب التعليم، بولدر، كولورادو
- آناليز كالهون
- المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR)، مكتب التعليم، بولدر، كولورادو

قام كل من هارولد ماكوليامس و غيليان بوتيك بتطوير الأنشطة التعليمية المتعلقة بهذا الكتاب.

بالإضافة إلى الدعم المالي المقدم من الإدارة الوطنية للطيران والفضاء (ناسا) لمكتب برنامج **GLOBE**، ينوه برنامج **GLOBE** بمفهوم علم نظام الأرض الذي طورته ناسا في مطلع التسعينيات (والذي أدى إلى تغيير جذري في كيفية إجراء البحوث العلمية وكيفية تدريس علوم الأرض في المدارس). وكذلك نوه **GLOBE** بجهود العديد من العلماء والمهندسين في الولايات المتحدة الأمريكية وحول العالم لربط الطلبة والمعلمين والآهالي ببحوث نظام الأرض التي تجري حالياً والمهام المتصلة بها.



تشرف المؤسسة الجامعية للأبحاث الجوية (UCAR) وجامعة ولاية كولورادو على إدارة برنامج **GLOBE**. وتمويل برنامج **GLOBE** الوكالة الوطنية للطيران والفضاء، والمؤسسة الوطنية للعلوم، ووزارة الخارجية الأمريكية.





# أنيتا تحب الطيور

## الطنانة كثيراً



إنها تراقبها، وترسم صوراً لها. ولكن في أحد أيام الخريف، اختفت الطيور بشكل غامض. يكتشف سيمون، وأنيتا، ودنيس، وزملاؤهم لماذا ذهب الطيور الطنانة ومتي ستعود.

برنامـج



للمرحلة الابتدائية

هذا الكتاب هو أحد خمسة كتب في وحدة برنامج **GLOBE** للمرحلة الابتدائية. والبرنامج مصمم لتعريف طلاب الصف الرابع الابتدائي بدراسة علم نظام الأرض. وهو عبارة عن وحدة تعليمية تتكون من خمسة أجزاء تتناول علم نظام الأرض والمواضيع المتعلقة به، ومنها الطقس، والماء، والفصول، والتربة. ويعتبر المحتوى العلمي للكتب تمويلاً لتعلم الإجراءات العلمية التي يعتمدها البرنامج، وتعطي الطلبة تعريضاً مفيداً بالเทคโนโลยيا، وفهمًا أساسياً لأساليب البحث، وتعريفاً بكيفية تطبيق مهارات الرياضيات والقراءة. ويشتمل كل كتاب على أنشطة عملية تساعد الطلبة على التعلم والاستكشاف. لمزيد من المعلومات، زوروا موقعنا على الإنترنت [www.globe.gov/elementaryglobe](http://www.globe.gov/elementaryglobe)



سيمون



أنيتا



دنـيس

